

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

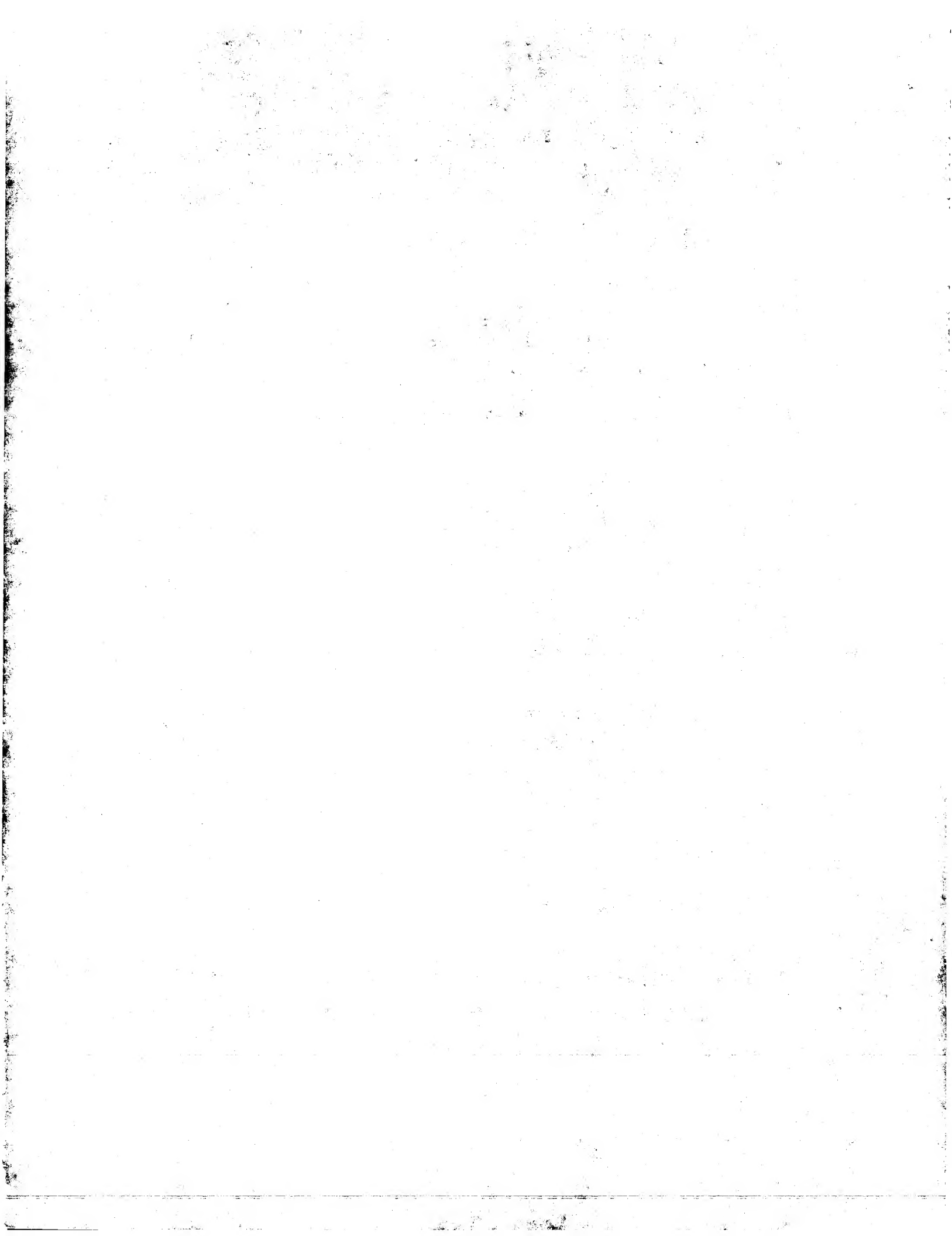
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011173629 **Image available**

WPI Acc No: 1997-151554/ 199714

XRPX Acc No: N97-125311

**Electron beam generator for image display device - has potential
regulator that species potential within limits that satisfy relation \tan
 $\theta < -2$, where θ is angle included between direction perpendicular
to surface of face plate and electron emission direction**

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 9027285 | A | 19970128 | JP 95173620 | A | 19950710 | 199714 B |
| JP 3305168 | B2 | 20020722 | JP 95173620 | A | 19950710 | 200254 |

Priority Applications (No Type Date): JP 95173620 A 19950710

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan Pg | Main IPC | Filing Notes |
|------------|------|--------|-------------|----------------------------------|
| JP 9027285 | A | 14 | H01J-031/12 | |
| JP 3305168 | B2 | 13 | H01J-031/12 | Previous Publ. patent JP 9027285 |

Abstract (Basic): JP 9027285 A

The electron beam generator has an electron-emitting element provided at an electron source (1) to irradiate electrons. A face plate (3) arranged opposite the electron source in a vacuum environment, is provided with an acceleration electrode that accelerates the electrons from the electron-emitting element. The face plate has a fluorescent film (7) which emits light when electron collides.

The angle included between the direction perpendicular to the surface of the face plate and the discharge direction of the electron, is set to θ . A potential regulator (9) specifies a potential which is within the limits that satisfy the relation $\tan \theta \leq 2$.

ADVANTAGE - Reliably prevents electro static charge of electron source by regulating potential of min. range, thus providing stable track for electron discharged from electron-emitting element. Fully prevents electro static charge of electron source by forming portions of potential regulator with materials of different resistivities.

Dwg.1/13

Title Terms: ELECTRON; BEAM; GENERATOR; IMAGE; DISPLAY; DEVICE; POTENTIAL; REGULATE; SPECIES; POTENTIAL; LIMIT; SATISFY; RELATED; TAN; THETA; THETA; ANGLE; DIRECTION; PERPENDICULAR; SURFACE; FACE; PLATE; ELECTRON; EMIT; DIRECTION

Derwent Class: V05

International Patent Class (Main): H01J-031/12

International Patent Class (Additional): H01J-001/30; H01J-001/316;
H01J-031/15

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): V05-D01; V05-D05C5

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-27285

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月28日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 | |
|--------------------------|-------|--------|---------|--------|---|
| H 0 1 J | 31/12 | | H 0 1 J | 31/12 | C |
| | 1/30 | | | 1/30 | Z |
| | | | | | B |
| | 31/15 | | | 31/15 | C |

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-173620

(22) 出願日 平成7年(1995) 7月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 中村 尚人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 光武 英明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 左納 義久

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

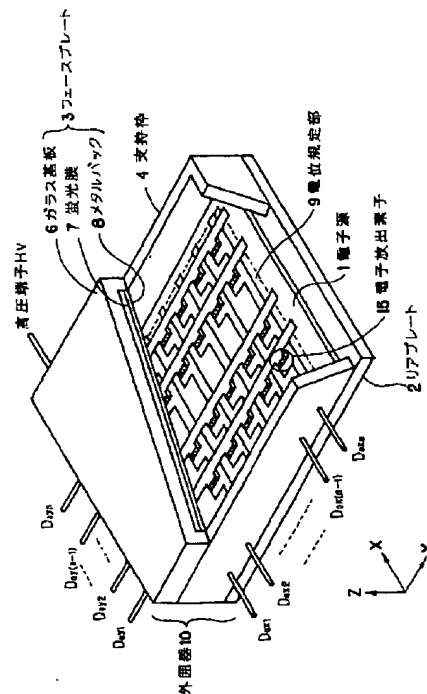
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 電子線発生装置および該電子線発生装置を用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 最小限の範囲を電位規定することで確実に電子源の帯電を防止し、放出電子軌道を安定させる。

【解決手段】 複数の電子放出素子15がマトリクス状に搭載された電子源1には、電子が衝突することにより発光する蛍光膜7が設けられたフェースプレート3が対向配置される。電子源1上には、フェースプレート3の、電子放出素子15から放出された電子が照射される位置から見て、電子源1の面に垂直な方向に対する角度を θ としたとき、 $\tan \theta \leq 2$ を満たす範囲内に、電位が規定されている電位規定部9が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子放出素子が設けられた電子源と、前記電子放出素子から放出された電子を照射させるために前記電子源に真空雰囲気中で対向配置され、前記電子放出素子から放出された電子を加速するための加速電極を備えた電子被照射部材とを有する電子線発生装置において、

前記電子被照射部材の前記電子放出素子から放出された電子が照射される位置から見て、前記電子被照射部材の面に垂直な方向に対する角度を θ としたとき、 $\tan \theta \leq 2$ を満たす範囲内に、電位が規定されている電位規定部が存在することを特徴とする電子線発生装置。

【請求項2】 前記電位規定部は、その全表面積に対して、50%以上の面積については表面抵抗が $1 \times 10^5 \Omega/\square$ 以下の導電体で構成され、残りの面積については表面抵抗が $1 \times 10^{12} \Omega/\square$ 以下の導電体で構成されている請求項1に記載の電子線発生装置。

【請求項3】 前記電子被照射部材から前記電位規定部までの距離を d としたとき、前記電位規定部の、前記電子が照射される位置と対向する位置から、前記電子源の面と平行ないずれの方向にも少なくとも $2d$ の範囲内に前記電位規定部が存在している請求項1または2に記載の電子線発生装置。

【請求項4】 前記電子源の表面の、前記電子放出素子およびその電気配線を除く部位に電位規定膜が形成され、前記電子放出素子およびその電気配線と、前記電位規定膜とで前記電位規定部が構成される請求項3に記載の電子線発生装置。

【請求項5】 前記電子源と前記電子被照射部材との間に、前記電子放出素子から放出される電子が通過可能な電子通過孔が形成された表面抵抗が $1 \times 10^5 \Omega/\square$ 以下の導電板が配置され、前記電子放出素子およびその電気配線と、前記導電板とで前記電位規定部が構成される請求項3に記載の電子線発生装置。

【請求項6】 前記電子源の表面の、前記電子放出素子およびその電気配線を除く部位に電位規定膜が形成されるとともに、前記電子源の外周に、前記電子被照射部材へ向かって延びる壁状電極が形成され、前記電子放出素子およびその電気配線と、前記電位規定膜と、前記壁状電極とで前記電位規定部が構成される請求項1または2に記載の電子線発生装置。

【請求項7】 前記電子放出素子は、冷陰極型電子放出素子である請求項1ないし6のいずれか1項に記載の電子線発生装置。

【請求項8】 前記冷陰極型電子放出素子は表面伝導型電子放出素子である請求項7に記載の電子線発生装置。

【請求項9】 前記表面伝導型電子放出素子が2次元のマトリクス状に複数個配置され、前記各表面伝導型電子放出素子は、複数本の行方向配線と複数本の列方向配線とによって、それぞれ結線されている請求項8に記載の

電子線発生装置。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれか1項に記載の電子線発生装置を用いた画像形成装置であって、前記電子被照射部材に代えて、前記電子源に対向配置され、前記電子放出素子から放出された電子が衝突することにより発光する蛍光体および前記電子放出素子から放出された電子を加速するための加速電極を備えた画像形成部材とした画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子線発生装置およびこれを用いた画像表示装置等の画像形成装置に関わり、特に表面伝導型電子放出素子を複数個備える電子線発生装置および画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子放出素子としては、熱電子源と冷陰極電子源の2種類が知られており、また、これらの電子源を利用した画像形成装置が知られている。

【0003】熱電子源を用いた平面型の画像形成装置としては、図11に示すものが知られている。図11は、熱電子源を用いた従来の画像形成装置の概略構成図である。この画像形成装置は、絶縁支持体1501上に平行に配置され、表面に電子線衝撃により発光する部材（蛍光体）が塗布された複数の陽極1502と、陽極1502と平行に、かつ、対向して配置された複数のフィラメント1503と、陽極1502とフィラメント1503との間に、陽極1502およびフィラメント1503と直交して配置された複数のグリッド1504とを有し、これら陽極1502、フィラメント1503およびグリッド1504は、透明の容器1505内に保持されている。容器1505は、その内部の真空を保持できるように絶縁支持体1501に気密接着（以下、「封着」という）され、容器1505と絶縁支持体1501とで構成される外囲器の内部は 10^{-6} Torr程度の真空に保たれている。

【0004】フィラメント1503は、真空中で加熱されることにより電子を放出し、グリッド1504と陽極1502に適当な電圧を印加することにより、フィラメント1503から放出された電子が陽極1502に衝突し、陽極1502上に塗布された蛍光体が発光する。陽極1502の列（X方向）とグリッド1504の列（Y方向）をマトリクスアドレッシングすることにより、発光する位置の制御が可能となり、容器1505を通して画像を表示することができる。

【0005】しかし、熱電子源を用いた画像形成装置は、

- (1) 消費電力が大きい。
- (2) 変調スピードが遅いため、大容量の表示が困難である。
- (3) 各素子間のばらつきが生じやすく、また構造が複

雑となるため大画面化が難しい。

という問題点がある。

【0006】そこで、熱電子源にかえて、冷陰極電子源を用いた画像形成装置が考えられている。

【0007】冷陰極電子源には電界放出型（以下、FE型という）、金属／絶縁層／金属型（以下、MIM型という）や表面伝導型電子放出素子等がある。

【0008】FE型の例としては、W.P.Dyke & W.W.Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89(1956)、あるいはC.A.SPindt, "PHYSICAL Properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cokes", J.Appl.Phys., 47, 5248(1976) 等が知られている。

【0009】このFE型の電子源を用いた画像形成装置の例について図12を用いて説明する。図12は、FE型の電子源を用いた従来の画像形成装置を一部拡大して示した概略構成図である。

【0010】図12に示すようにこの画像形成装置は、多数の電子放出素子が形成された電子源2001と、電子源2001に対向配置されたフェースプレート2003とを有する。電子源2001は、絶縁性基板上2011に導電体2012を介して電気的に接続されて形成された多数のマイクロポイント2013と、マイクロポイント2013に対応した開口を有し、絶縁層2014によりマイクロポイント2013とは絶縁されて絶縁性基板2011に支持されたグリッド2015とで構成される。マイクロポイント2013の底部の直径および高さは約2 μ mであり、グリッド2015の開口径も約2 μ mである。フェースプレート2003は、ガラス板2031の内面に塗布された蛍光体2032と、蛍光体2032を被覆し、マイクロポイント2013から放出された電子を加速するための電圧が印加される加速電極として作用する導電膜2033とで構成される。

【0011】上記構造において、マイクロポイント2013の先端部とグリッド2015間の距離は非常に小さく（1 μ m以下）、また、マイクロポイント2013の先端部が突起状であることから、マイクロポイント2013とグリッド2015間には100V以下の電位差でも、電界電子放出可能な強電界（10⁷ V/cm以上）が形成できる。1つのマイクロポイント2013からの電子放出量は数 μ A程度得られるが、平方mm当り数万個程度のマイクロポイント2013を形成することが可能なため、画像形成装置においては、通常は数千個から数万個程度のマイクロポイント2013の集合で1つの画素に対応する電子放出素子を構成する。したがって、1画素に対応する電子放出素子当り数mA以上の電子放出量が得られる。

【0012】グリッド2015およびマイクロポイント2013へ与える電位としては、例えばグリッド2015にアース電位（0V）を与え、マイクロポイント20

13には導電体2012を通じて負電位（-100V程度）を印加することで電子放出が可能となる。さらに、フェースプレート2003に導電膜2033を通じ、グリッド2015と同じかそれ以上の電位が印加されることにより、電子源2001から放出された電子が蛍光体2032に衝突し、蛍光体を励起、発光させる。

【0013】この発光点を制御するために、複数のマイクロポイント2013が電気的に接続された導電体2012がX方向に帯状に配列されて形成される複数の行配線2041と、グリッド2015がY方向に電気的に接続される列配線2042とを設け、この行列状の配線パターンの交差部に形成される複数の電子放出素子領域2010のうち所望の領域に、外部電源2043、2044により所望の電子放出開始電圧以上の電圧が印加されるようにマトリクスアドレッシングし、加速電圧印加電源2045から導電膜2033を通じて電圧が印加されている蛍光体2032に電子が照射される位置を選択することで画像を表示することができる。一方、MIM型の例としては、C.A.Mead, "Operation of Tunnel-emission Devices", J.Appl.Phys., 32, 646(1961) 等が知られている。

【0014】表面伝導型電子放出素子の例としては、M. l. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, (1965) 等がある。表面伝導型電子放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型電子放出素子としては、前記エリンソン等によるSnO₂薄膜を用いたもの、Au薄膜によるもの [G.Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317(1972)]、In₂O₃/SnO₂薄膜によるもの [M.Hartwell and C.G.Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519(1975)]、カーボン薄膜によるもの [荒木久 他: 真空、第26巻、第1号、22頁(1983)] 等が報告されている。

【0015】これらの表面伝導型電子放出素子の素子構成の典型的な例として、前述のM. Hartwellらによる素子の平面図を図13に示す。同図において3001は基板で、3004はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。該導電性薄膜3004に後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成される。図中の間隔Lは、0.5~1mm、Wは0.1mmで設定されている。尚、図示の便宜から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央に矩形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわけではない。

【0016】M. Hartwellらによる素子をはじめとして上述の表面伝導型電子放出素子においては、電子放出を行う前に導電性薄膜3004に通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことによりでんし放出部3

005を形成するのが一般的であった。すなわち、通電フォーミングとは、前記導電性薄膜3004の両端に一定の直流電流、もしくは、例えば1V/分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電流を印加して通電し、導電性薄膜3004を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質させ、電氣的に高抵抗な状態の電子放出部3005を形成することである。尚、局所的に破壊もしくは変形もしくは変質した導電性薄膜3004の一部には、亀裂が発生する。前記通電フォーミング後に導電性薄膜3004に適宜の電圧を印加した場合には、前記亀裂付近において電子放出が行われる。

【0017】上述した冷陰極電子源は、例えばフォトリソグラフィやエッチング等の技術を用いて形成できるため、多数個の素子を微小な間隔で配置することが可能である。しかも熱電子源と比較すると、陰極や周辺部が比較的低温の状態では駆動できるため、より微細な配列ピッチのマルチ電子線発生源を容易に実現できる。このような冷陰極電子源の中でも、特に表面伝導型電子放出素子は、素子構造が単純でしかも製造が容易であり、大面積のものを容易に製造できるという利点があるので、近年求められている大画面の画像形成装置に使用される電子放出素子としては好適である。

【0018】例えば、この種の電子放出素子を用いた画像形成装置としては、電子放出素子が設けられた電子源と、電子の衝突により発光する蛍光体を備えた画像形成部材とを支持枠を介して対向配置し、これら電子源と画像形成部材と支持枠とで構成される外囲器の内部を真空にしたものが知られている。また、画像形成部材には、電子源から放出された電子を画像形成部材に向けて加速するための加速電極が備えられ、加速電極に高電圧を印加することで放出電子が画像形成部材へ向けて加速され、画像形成部材に衝突する。そのため支持枠は、高電圧に耐える絶縁性材料で構成されている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の画像形成装置においては、電子源から放出される電子が画像形成部材の蛍光体に衝突することによって発光する現象を利用しているが、電子の画像形成部材への衝突の際の反応や、装置内部の雰囲気ガスを電離することにより正イオンが発生する。この正イオンは、加速電極により電子源と画像形成部材との間に生じた電界により電子源から放出された電子とは反対方向に加速され、電子源上に到達する。一方、電子源には、電子放出素子の素子電極のパターニングに必要な絶縁部分が多く存在している。そのため、電子源に到達した正イオンが電子源の絶縁部分に帯電すると、電子放出素子から放出される電子は、帯電した絶縁部分の方向に曲げられて軌道がずれ、発光位置のずれなどの問題が生じる。また、帯電電荷によって放電等が引き起こされる確率が高くなり、装置の信頼性や寿命も損なわれてしまう。電子源の帯電を

防止するためには、電子源の絶縁部分を導電材で覆い電位を規定することが考えられるが、最低限、どの範囲まで導電材で覆えば確実に電子源の帯電を防止できるかという点に関しては明確になっていなかった。電子源の絶縁部分を全て導電材で覆えば確実に電子源の帯電を防止できるが、必要以上に覆うことは無駄である。

【0020】本出願人は、表面伝導型電子放出素子を用いた画像形成装置をより簡単な構成で実現する方法として、複数本の行方向配線と複数本の列方向配線とによって、表面伝導型電子放出素子の対向する1対の素子電極をそれぞれ結線することで、行列状に、多数個の表面伝導型電子放出素子を配列した単純マトリクス型の電子源を構成し、行方向と列方向に適当な駆動信号を与えることで、多数の表面伝導型電子放出素子を選択し、電子放出量を制御し得る系を考えている。このような、表面伝導型電子放出素子を用いた単純マトリクス型の画像形成装置においても、同様に絶縁性部材の表面に帯電が生じ、電子軌道に影響が出るおそれがある。上述した電子の軌道がずれるという問題は、電子被照射部材として蛍光体を用いていない電子線発生装置においても画像形成装置と同様に発生する。

【0021】そこで本発明は、最小限の範囲を電位規定することで確実に電子源の帯電を防止し、放出電子軌道を安定させる電子線発生装置および画像形成装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の電子線発生装置は、電子放出素子が設けられた電子源と、前記電子放出素子から放出された電子を照射させるために前記電子源に真空雰囲気中で対向配置され、前記電子放出素子から放出された電子を加速するための加速電極を備えた電子被照射部材とを有する電子線発生装置において、前記電子被照射部材の前記電子放出素子から放出された電子が照射される位置から見て、前記電子被照射部材の面に垂直な方向に対する角度を θ としたとき、 $\tan \theta \leq 2$ を満たす範囲内に、電位が規定されている電位規定部が存在することを特徴とする。

【0023】前記電位規定部は、その全表面積に対して、50%以上の面積については表面抵抗が $1 \times 10^6 \Omega/\square$ 以下の導電体で構成され、残りの面積については表面抵抗が $1 \times 10^{12} \Omega/\square$ 以下の導電体で構成されているものであってもよい。

【0024】また、前記電子被照射部材から前記電位規定部までの距離を d としたとき、前記電位規定部の、前記電子が照射される位置と対向する位置から、前記電子源の面と平行ないずれの方向にも少なくとも $2d$ の範囲内に前記電位規定部が存在しているものであってもよく、この場合には、前記電子源の表面の、前記電子放出素子およびその電気配線を除く部位に電位規定膜が形成され、前記電子放出素子およびその電気配線と、前記電

位規定膜とて前記電位規定部が構成されたものとして、前記電子源と前記電子被照射部材との間に、前記電子放出素子から放出される電子が通過可能な電子通過孔が形成された表面抵抗が $1 \times 10^5 \Omega/\square$ 以下の導電板が配置され、前記電子放出素子およびその電気配線と、前記導電板とて前記電位規定部が構成されたものとすることができる。

【0025】さらに、前記電子源の表面の、前記電子放出素子およびその電気配線を除く部位に電位規定膜が形成されるとともに、前記電子源の外周に、前記電子被照射部材へ向かって延びる壁状電極が形成され、前記電子放出素子およびその電気配線と、前記電位規定膜と、前記壁状電極とて前記電位規定部が構成されるものであってもよい。

【0026】さらに、前記電子放出素子は、冷陰極型電子放出素子であってもよく、その中でも特に表面伝導型電子放出素子を用いたものであってもよい。

【0027】この場合、前記表面伝導型電子放出素子が2次元のマトリクス状に複数個配置され、前記各表面伝導型電子放出素子は、複数本の行方向配線と複数本の列方向配線とによって、それぞれ結線されているものであってもよい。

【0028】本発明の画像形成装置は、上記本発明の電子線発生装置を用い、前記電子被照射部材に代えて、前記電子源に対向配置され、前記電子放出素子から放出された電子が衝突することにより発光する蛍光体および前記電子放出素子から放出された電子を加速するための加速電極を備えた画像形成部材としたものである。

【0029】上記のとおり構成された本発明の電子線発生装置では、電子源の電子放出素子から電子が放出され、電子被照射部材に照射されると、電子被照射部材からは正イオンが発生する。この正イオンは、加速電極に電圧を印加することにより電子源と電子被照射部材との間に生じる電位差によって、電子放出素子から放出された電子とは逆方向、すなわち電子源に向けて加速される。このとき、電子被照射部材の電子放出素子から放出された電子が照射される位置から見て、電子被照射部材の面に垂直な方向に対する角度を θ とすると、正イオンは $\tan \theta \leq 2$ を満たす範囲内にある部材に付着する。そこで、前記範囲内の電位を規定する電位規定部を設けることにより正イオンは電子源に帯電することがなくなり、電子放出素子から放出される電子の軌道が安定する。

【0030】このとき、電位規定部全体を抵抗値が低い導電体で構成することが不可能な場合は、電位規定部の全表面積に対して、50%以上の面積については表面抵抗が $1 \times 10^5 \Omega/\square$ 以下の導電体で構成され、残りの面積については表面抵抗が $1 \times 10^{12} \Omega/\square$ 以下の導電体で構成すれば、電子源の帯電を防止するのに十分である。

【0031】また、電位規定部が平板状の場合には、電子被照射部材から電位規定部までの距離を d としたとき、電位規定部の、電子が照射される位置と対向する位置から、電子源の面と平行ないずれの方向にも少なくとも $2d$ の範囲内に電位規定部を設ければ、上述した $\tan \theta \leq 2$ の範囲が満たされる。この場合、例えば、電子源上に電位規定部を形成することもできるし、電子源と電子被照射部材との間に電位規定部を形成することもできる。

【0032】さらに、電子源の外周に、電子被照射部材へ向かって延びる壁状電極を形成し、この壁状電極で電位規定部の一部を構成することで、電子源の大きさが $\tan \theta \leq 2$ を満たす範囲よりも小さくても、これを越える範囲については壁状電極で電位が規定される。その結果、電子源の大きさが小さくすみ、同じ電子被照射部材の大きさでより小さな電子線発生装置が構成される。

【0033】そして本発明は、複数本の行方向配線と複数本の列方向配線とによって表面伝導型電子放出素子をそれぞれ結線することで、行列状に多数個の表面伝導型電子放出素子を配列した単純マトリクス型の電子源を用いた電子線発生装置に好適である。上記単純マトリクス型の電子源は、行方向と列方向に適当な駆動信号を与えることで、多数の表面伝導型電子放出素子を選択し電子放出量を制御し得るので、基本的には他の制御電極を付加する必要がなく、1枚の基板上で容易に構成できる。

【0034】もちろん、本発明は電子源と電子被照射部材との間に何らかの付加構造（例えば集束電極や偏向電極等）を有する場合についても、上記の考え方を該付加構造間の各々の空間に適用し、支持部材に設けられる複数の電極の構成を決めることで同様の効果を与える。さらに、上記付加構造が上記複数の電極の一部を兼ねる場合についても適用できる。

【0035】本発明の画像形成装置では、本発明の電子線発生装置で用いた電子被照射部材に代えて、電子源に対向配置され、電子放出素子から放出された電子が衝突することにより発光する蛍光体および電子放出素子から放出された電子を加速するための加速電極を備えた画像形成部材を用いているので、上述したように電子放出素子から放出される電子の軌道が安定し、その結果、発光位置のずれのない良好な画像が形成される。

【0036】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0037】（第1実施例）図1は、本発明の電子線発生装置を応用した画像形成装置の第1実施例の一部を破断した斜視図であり、図2は、図1に示した画像形成装置をY方向から見た断面を模式的に示した図である。

【0038】図1において、リアプレート2には、複数の表面伝導型の電子放出素子15がマトリクス状に配列された電子源1が固定されている。電子源1には、ガラ

基板6の内面に蛍光膜7と加速電極であるメタルバック8が形成された、画像形成部材としてのフェースプレート3が、絶縁性材料からなる支持棒4を介して対向配置されており、電子源1とメタルバック8との間には、不図示の電源により高電圧が印加される。これらリアプレート2、支持棒4およびフェースプレート3は互いにフリットガラス等で封着され、リアプレート2と支持棒4とフェースプレート3とで外囲器10を構成する。

【0039】また、電子源1の表面には、各電子放出素子15およびそれらを電氣的に接続する配線を除く部位の所定の範囲(図1中、破線で示した範囲)に SnO_2 膜からなる電位規定膜が形成され、この範囲内が電位規定部9となっている。

【0040】電位規定部9は、図2に示すように、メタルバック8と電子源1との間の距離を d とし、メタルバック8上において各電子放出素子15から放出された電子が実際に照射される最大の領域を A としたとき、この領域 A の最外郭から電子源1に向かって垂線を下ろし、この垂線で囲まれた領域よりも電子源1の面に平行ないずれの方向にも $2d$ だけ大きい領域 B に位置する。すなわち、図2に示した領域 C (領域 A 、 B 、 C は、それぞれ図2では X 方向の線で示されているが、 Y 方向についても同様に考える)の X 方向および Y 方向の長さが $2d$ ということである。これを言い替えると、メタルバック8の、電子放出素子15から放出された電子が実際に照射される位置から見て、電子源1の面に垂直な方向に対する角度を θ としたとき、 $\tan \theta \leq 2$ を満たす範囲に電位規定部9が存在することになる。本実施例では、電子源1とメタルバック8との間の距離 d を 5mm とした。

【0041】以下に、上述した各構成要素について詳細に説明する。

【0042】(1) 電子源1

図3は、図1に示した画像形成装置の電子源の要部平面図であり、図4は、図3に示した電子源の $A-A'$ 線断面図である。

【0043】図3および図4に示すように、ガラス基板等からなる絶縁性基板11には、 m 本の X 方向配線12と n 本の Y 方向配線13とが、層間絶縁層14で電氣的に分離されてマトリクス状に配線されている。各 X 方向配線12と各 Y 方向配線13との間には、それぞれ表面伝導型の電子放出素子15が電氣的に接続されている。各電子放出素子15は、それぞれ X 方向に間をおいて配置された1対の素子電極16、17と、各素子電極16、17を連絡する電子放出部形成用薄膜18とで構成され、1対の素子電極16、17のうち一方の素子電極16が、層間絶縁層14に形成されたコンタクトホール14aを介して X 方向配線12に電氣的に接続され、他方の素子電極17が Y 方向配線13に電氣的に接続される。各素子電極16、17は、それぞれ導電性金属等か

らなるものであり、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等で形成される。

【0044】絶縁性基板11の大きさ及び厚みは、絶縁性基板11に設置される電子放出素子15の個数および個々の素子の設計上の形状や、電子源1の使用時に容器の一部を構成する場合には、その容器を真空に保持するための条件等に依存して適宜設定される。

【0045】各 X 方向配線12および各 Y 方向配線13は、それぞれ絶縁性基板11上に、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等により所望のパターンに形成された導電性金属等からなり、多数の電子放出素子15にできるだけ均等な電圧が供給されるように、材料、膜厚、配線巾が設定される。また、層間絶縁層14は、真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等で形成された SiO_2 等であり、 X 方向配線12を形成した絶縁性基板11の全面或いは一部に所望の形状で形成され、特に X 方向配線12と Y 方向配線13の交差部の電位差に耐え得るように、膜厚、材料、製法が適宜設定される。

【0046】また、 X 方向配線12には、 X 方向に配列する電子放出素子15の行を任意に走査するための走査信号を印加するための不図示の走査信号発生手段と電氣的に接続されている。一方、 Y 方向配線13には、 Y 方向に配列する電子放出素子15の各列を任意に変調するための変調信号を印加するための不図示の変調信号発生手段と電氣的に接続されている。ここにおいて、各電子放出素子15に印加される駆動電圧は、当該素子に印加される走査信号と変調信号の差電圧として供給されているものである。

【0047】ここで、電子源1の製造方法の一例について図5により工程順に従って具体的に説明する。尚、以下の工程a~hは、図5の(a)~(h)に対応する。

【0048】工程a：清浄化した青板ガラス上に厚さ $0.5\mu\text{m}$ のシリコン酸化膜をスパッタ法で形成した絶縁性基板11上に、真空蒸着により厚さ 50\AA の Cr 、厚さ 6000\AA の Au を順次積層した後、ホトレジスト(AZ1370 ヘキスト社製)をスピナーにより回転塗布、ベークした後、ホトマスク像を露光、現像して、 X 方向配線12のレジストパターンを形成し、 Au/Cr 堆積膜をウェットエッチングして、所望の形状の X 方向配線12を形成する。

【0049】工程b：次に、厚さ $0.1\mu\text{m}$ のシリコン酸化膜からなる層間絶縁層14をRFスパッタ法により堆積する。

【0050】工程c：工程bで堆積したシリコン酸化膜にコンタクトホール14aを形成するためのホトレジストパターンを作り、これをマスクとして層間絶縁層14をエッチングしてコンタクトホール14aを形成する。エッチングは CF_4 、 H_2 とガスを用いたRIE(Reactive Ion Etching)法による。

【0051】工程d:その後、素子電極と素子電極間ギャップとなるべきパターンをホトレジスト(RD-2000N-41 日立化成社製)で形成し、真空蒸着法により厚さ50オングストロームのTi、厚さ1000オングストロームのNiを順次堆積した。ホトレジストパターンを有機溶剤で溶解し、Ni/Ti堆積膜をリフトオフし、素子電極間隔L1(図3参照)が3 μ m、素子電極幅W1(図3参照)が300 μ mである素子電極16、17を形成する。

【0052】工程e:素子電極16、17の上にY方向配線13のホトレジストパターンを形成した後、厚さ50オングストロームのTi、厚さ5000オングストロームのAuを順次真空蒸着により堆積し、リフトオフにより不要の部分を除去して、所望の形状のY方向配線13を形成する。

【0053】工程f:図6に示すような、素子電極間隔L1だけ間をおいて位置する1対の素子電極16、17を跨ぐような開口20aを有するマスク20を用い、膜厚1000オングストロームのCr膜21を真空蒸着により堆積・パターンニングし、その上に有機Pd(ccp4230 奥野製薬(株)社製)をスピンナーにより回転塗布、300℃で10分間の加熱焼成処理をした。

【0054】このようにして形成されたPdを主元素とする微粒子からなる電子放出部形成用薄膜18の膜厚は約100オングストローム、シート抵抗値は $5 \times 10^4 \Omega/\square$ であった。なお、ここで述べる微粒子膜とは、複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分散配置した状態のみならず、微粒子が互いに隣接、あるいは、重なり合った状態(島状も含む)の膜をさし、その粒径とは、前記状態で粒子形状が認識可能な微粒子についての径をいう。

【0055】工程g:酸エンチャントによりCr膜21を除去して、所望のパターン形状を有する電子放出部形成用薄膜18を形成した。

【0056】工程h:コンタクトホール14a部分以外にレジストを塗布するようなパターンを形成し、真空蒸着により厚さ50オングストロームのTi、厚さ5000オングストロームのAuを順次堆積した。リフトオフにより不要の部分を除去することにより、コンタクトホール14aを埋め込んだ。

【0057】以上の工程を経て、X方向配線12、Y方向配線13および電子放出素子15が絶縁性基板11上に2次元状に等間隔に形成配置される。

【0058】その後、層間絶縁層14が露出している部位、すなわちX方向配線12、Y方向配線13、素子電極16、17、および電子放出部形成用薄膜18で覆われていない部位の表面抵抗値が $1 \times 10^{11} \Omega/\square$ 程度になるように、イオンプレーティング法によりSnO₂膜(電位規定膜)をマスクパターンニングして蒸着し、X方向配線12、Y方向配線13、素子電極16、17、電

子放出部形成用薄膜18、および電位規定膜で電位規定部9とした。電位規定膜の膜厚は1000オングストロームとした。また、電位規定部9の大きさは、電子源1とメタルバック8との間の距離d(図2参照)を5mmとしたとき、電子放出部23(図4参照)から放出される電子が後述する駆動条件の下では、電子源1の面に垂直な方向に対して約1mmずれるという実験結果に基づき、最も外側の電子放出部23からX方向およびY方向にそれぞれ11mmずつ大きく製作した。

【0059】このようにして作製された電子源1は、フリットガラスによりリアプレート2に固定されて外囲器10の内部に収容され、外囲器10を、不図示の排気管を通じて真空ポンプにて排気し、十分な真空度に達した後、容器外端子Dox1ないしDoxmとDoy1ないしDoy_nを通じ、電子放出素子15の素子電極16、17間に電圧を印加し、電子放出部形成用薄膜18を通電処理(フォーミング処理)することにより電子放出部形成用薄膜18が局所的に破壊して電子放出部形成用薄膜18に電子放出部23(図4参照)が形成される。例えば、フォーミング処理として、 10^{-6} Torrの真空雰囲気下で、図7に示すようなパルス幅T₁が1ミリ秒、波高値(フォーミング時のピーク電圧)が5Vの三角波を、10ミリ秒のパルス間隔T₂で60秒間、素子電極16、17間に通電することにより、電子放出部形成用薄膜18が局所的に破壊され、電子放出部形成用薄膜18に電子放出部23を形成できる。

【0060】このようにして形成された電子放出部23は、バリウム元素を主成分とする微粒子が分散配置された状態となり、その微粒子の平均粒径は30オングストロームであった。

【0061】(2) 蛍光膜7

蛍光膜7は、モノクロームの場合は蛍光体のみから成るが、カラーの場合は、図8に示されるように蛍光体の配列によりブラックストライプあるいはブラックマトリクスなどと呼ばれる黒色導電材7bと蛍光体7aとで構成される。蛍光体7aは電子放出素子15に対応して配置する必要があるため、外囲器10を構成する場合、フェースプレート3とリアプレート2との位置合わせを精度よく行なわなければならない。ブラックストライプ、ブラックマトリクスが設けられる目的は、カラー表示の場合必要となる三原色蛍光体の、各蛍光体7a間の塗り分け部を黒くすることで混色を目立たなくすることと、蛍光膜7における外光反射によるコントラストの低下を抑制することである。黒色導電材7bの材料としては、通常よく用いられている黒鉛を主成分とする材料だけでなく、導電性があり、光の透過及び反射が少ない材料であれば適用できる。また、ガラス基板6に蛍光体7aを塗布する方法はモノクローム、カラーによらず、沈殿法や印刷法が用いられる。

【0062】(3) メタルバック8

メタルバック8の目的は、蛍光体7aの蛍光のうち内面側への光をフェースプレート3側へ鏡面反射することにより輝度を向上すること、電子ビーム加速電圧を印加するための加速電極として作用すること、外囲器10内で発生した負イオンの衝突によるダメージからの蛍光体7aの保護等である。メタルバック8は、蛍光膜7を作製後、蛍光膜7の内側表面の平滑化処理（通常フィルミングと呼ばれる）を行い、その後A1を真空蒸着等で堆積することで作製できる。フェースプレート3には、さらに蛍光膜7の導電性を高めるため、蛍光膜7とガラス基板6との間にITO等の透明電極（不図示）を設けてもよい。

【0063】(4) 外囲器10

外囲器10は、不図示の排気管に通じ、 10^{-6} Torr程度の真空度にされた後、封止される。そのため、外囲器10を構成するリアプレート2、フェースプレート3、支持枠4は、外囲器10に加わる大気圧に耐えて真空雰囲気を持て、かつ、電子源1とメタルバック8間に印加される高電圧に耐えるだけの絶縁性を有するものを用いることが望ましい。その材料としては、例えば石英ガラス、Na等の不純物含有量を減少したガラス、青板ガラス、アルミナ等のセラミックス部材等が挙げられる。ただし、フェースプレート3については可視光に対して一定以上の透過率を有するものを用いる必要がある。また、各々の部材の熱膨張率が互いに近いものを組み合わせることが好ましい。

【0064】また、フェースプレート3と支持枠4とのフリットガラスによる封着、およびリアプレート2と支持枠4とのフリットガラスによる封着は、それぞれの接合部にフリットガラスを塗布し、大気中あるいは窒素雰囲気中で400～500℃で10分以上焼成することで行なった。

【0065】一方、リアプレート2は、主に電子源1の強度を補強する目的で設けられるため、電子源1自体で十分な強度をもつ場合にはリアプレート2は不要であり、電子源1に直接支持枠4を封着し、電子源1と支持枠4とフェースプレート3とで外囲器10を構成してもよい。

【0066】また、外囲器10の封止後の真空度を維持するために、ゲッター処理を行う場合もある。これは、外囲器10の封止を行う直前あるいは封止後に、抵抗加熱あるいは高周波加熱等により、外囲器10内の所定の位置（不図示）に配置されたゲッターを加熱し、蒸着膜を形成する処理である。ゲッターは通常Baが主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により、たとえば 1×10^{-5} ～ 1×10^{-7} Torrの真空度を維持するものである。

【0067】次に、本実施例の動作について説明する。

【0068】各電子放出素子15に、容器外端子Dox1ないしDoxmとDoy1ないしDoy nを通じて電圧を印加すると、電子放出部23から電子が放出され

る。それと同時にメタルバック8（あるいは不図示の透明電極）に高圧端子H_vを通じて5kVの高電圧を印加して電子放出部23から放出された電子を加速し、フェースプレート3の内面に衝突させる。これにより、蛍光膜7の蛍光体7a（図8参照）が励起されて発光し、画像が表示される。

【0069】ところで、電子放出素子15から放出された電子は、電子源1の面と平行な方向、具体的には電子放出素子15の各素子電極16、17（図3参照）の正極側の方向に初速度を持っている。そのため、電子放出素子15から放出された電子は、加速されることによって放物線軌道を描いて飛翔し、メタルバック8上において、電子放出部23から延ばした電子源1の面との垂線に対して約1mmずれた位置に衝突する。

【0070】上述したように電子放出部23から放出された電子がフェースプレート3の内面に衝突することにより蛍光体7aが発光するが、この発光現象以外に、蛍光膜7やメタルバック8に付着した粒子が電離・散乱される現象が生じる。この散乱粒子のうち、正イオンはメタルバック8に印加される電圧により電子源1側に向かって加速され、電界に対して垂直方向の初速度に応じて放物線軌道をとって飛翔する。

【0071】ここで、電子源1とメタルバック8との間の電位差をVa、正イオンの水平方向の初期運動エネルギーの最大値をeVi（エレクトロンボルト；eは単位電荷量）とすると、メタルバック8の表面に発生した正イオンが距離dだけ離れた電子源1に到達するまでに電子源1の面に平行な方向への移動距離ΔSは、正イオンの垂直方向への初速度を0としたとき、

$$\Delta S = 2d \times \sqrt{(eVi/Va)} \quad \cdots (1)$$

で表わされる。なお、本実施例では、メタルバック8と蛍光体7とを合わせた厚さは約50μm以下であるので、電子源1とメタルバック8との距離dを、絶縁性基板11とガラス基板6との距離としても実用上は差し支えない。

【0072】仮に、メタルバック8の表面で発生した正イオンが、メタルバック8に印加された電圧によるエネルギーの全てを受けて電子源1の面と水平な方向に飛び出したとすると、この正イオンが電子源1に到達するまでの移動距離ΔSは、(1)式においてViにVaを代入し、2dとなる。すなわち、メタルバック8の、実際に電子が衝突する位置から電子源1の面に対する垂線を延ばし、電子源1の内面上において、この垂線の電子源1との交点を中心とする半径2dの範囲内が、メタルバック8の表面で発生した正イオンが到達する可能性のある部位である。これを角度で表わすと、正イオンが到達する可能性のある範囲は、

$$\tan \theta \leq 2d/d = 2 \quad \cdots (2)$$

を満たす範囲ということになる。

【0073】したがって、少なくとも(2)式を満たす

範囲内を電位規定しておけば、メタルバック8の表面で発生した正イオンの飛翔方向に電位不定面が存在せず、電子源1が帯電することがなくなる。本実施例では、上述したように電位規定部9を設けているので、この電位規定部9は(2)式を満たしている。もちろん、電位規定部9の大きさを上述した範囲よりも大きくしても、(2)式を満たす範囲内が電位規定されていることになるので差し支えない。

【0074】また、電位規定部9を構成する電位規定膜の抵抗値は比較的高いが、電位規定部9全体に対する電位規定膜の面積の比率は30%以内であり、他の部分は金属からなる電極等、抵抗値が十分に低い導電材で覆われているため、電位を規定するには十分である。すなわち電位規定部9は、その全てが抵抗値が低い導電材で構成される必要はなく、抵抗値が低いものと高いものとを組み合わせ構成してもよい。この場合、電位規定部9の面積のうち50%以上を表面抵抗値が $1 \times 10^5 \Omega/\square$ 以下の導電材で構成し、残りの部分を表面抵抗値が $1 \times 10^{12} \Omega/\square$ 以下の導電材で構成することが好ましい。

【0075】以上説明したように電子源1上に電位規定部9を設けることで、フェースプレート3の内面の帯電が発生しなくなるので、電子放出素子15から放出された電子の軌道が安定し、位置ずれのない良好な画像が得られた。また、放電等が引き起こされる確率も極めて低くなり、信頼性の高い画像形成装置が得られた。

【0076】通常、電子放出素子15の対の素子電極16、17間の印加電圧は12~16V程度、メタルバック8と電子源1との距離dは2mm~8mm程度、メタルバック8の印加電圧Vaは1kV~10kV程度である。本実施例では、対の素子電極16、17間の印加電圧は14V、メタルバック8と電子源1との距離は上述したように5mm、メタルバック8の印加電圧Vaは5kVとした。

【0077】(第2実施例)図9は、本発明の画像形成装置の第2実施例の一部を破断した斜視図である。本実施例では、電子源51の表面に電位規定膜を形成する代りに、電子源51上に、厚さが約 $100\mu\text{m}$ の絶縁支持柱(不図示)を介して金属導電板55が配置されている点が第1実施例のものと異なる。

【0078】金属導電板55は、厚さが約 $100\mu\text{m}$ の金属板であり、電子源51に設けられた複数の電子放出素子(不図示)から放出された電子が通過可能な電子通過孔55aが、各電子放出素子に対応して形成されている。また、フェースプレート53のメタルバック58と金属導電板55との間の距離は5mmとし、金属導電板55の大きさを、最も外側の電子放出素子の電子放出部からX方向およびY方向にそれぞれ11mmずつ大きく製作した。金属導電板55には、外部電源(不図示)により、電子放出素子からフェースプレート53の内面への電子の衝突を妨げないような適当な電圧が印加され、

この金属導電板55と電子源上の電子放出素子の電極とで電位規定部が構成されている。その他の構成および駆動条件については第1実施例と同様なので、その説明は省略する。

【0079】このように、電子源51から離間した位置に金属導電板55を配置し、この金属導電板55で電位規定部の一部を構成しても、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0080】(第3実施例)図10は、本発明の画像形成装置の第3実施例の概略断面図である。

【0081】本実施例では、電子源の101外周に、フェースプレート103に向かって延びる壁状電極105を設け、この壁状電極105と、電子源101上に形成された電位規定膜(不図示)とで、前述した(2)式を満たす範囲が電気規定されている点が第1実施例のものと異なる。

【0082】壁状電極105は電子放出素子115の素子電極または電子源101の電位規定膜と電気的に接続されて電位が規定されている。また、壁状電極105の材料は、導電材であれば特に限定されないが、本実施例では厚さが $100\mu\text{m}$ の426合金を用い、フリットガラスにより固定した。その他の構成および駆動条件については第1実施例と同様なので、その説明は省略する。

【0083】このように壁状電極105を設けることで、電子放出素子115から放出された電子がメタルバック108に衝突することによりメタルバック108で発生する正イオンの到達可能な範囲が電位規定され、電子源101が帯電しなくなるので、第1実施例と同様に電子放出素子115から放出される電子の軌道が安定し、良好な画像が形成できる。また本実施例では、電子源101の大きさを第1実施例のものに比較して小さくしても、前述した(2)式を満たす範囲のうち電子源101の大きさを越える範囲については壁状電極105で電位規定されるので、電子源101の大きさを小さくできる。その結果、同じ画面の大きさでより小さな画像形成装置を構成することができるようになる。

【0084】以上の実施例においては、本発明の画像形成装置を画像表示装置に応用した例で示したが、本発明はこの範囲に限られるものではなく、光プリンタの画像形成用発光ユニットとして用いるなど、記録装置への応用も可能である。この場合、通常の形態としては1次元的に配列された画像形成ユニットを用いることが多いが、上述のm本の行方向配線とn本の列方向配線を、適宜選択することで、ライン状発光源だけでなく、2次元状の発光源としても応用できる。

【0085】また、電子被照射体は特定せず、マルチの平面電子源をなす電子線発生装置としての応用も可能である。

【0086】

【発明の効果】本発明は以上説明したとおり構成されて

いるので、以下に記載する効果を奏する。

【0087】本発明の電子線発生装置は、電子被照射部材の、電子放出素子から放出された電子が照射される位置から見て、電子被照射部材の面に垂直な方向に対する角度を θ としたとき、 $\tan \theta \leq 2$ を満たす範囲内は電位規定部により電位が規定されているので、電子放出素子から放出された電子が電子被照射部材に照射されることにより発生する正イオンの電子源への帯電を防止することができる。その結果、電子放出素子から放出される電子の軌道を安定させることができる。

【0088】このとき、電位規定部全体を抵抗値が低い導電体で構成することが不可能な場合であっても、電位規定部の全表面積に対して、50%以上の面積については表面抵抗が $1 \times 10^5 \Omega/\square$ 以下の導電体で構成し、残りの面積については表面抵抗が $1 \times 10^{12} \Omega/\square$ 以下の導電体で構成すれば、電子源の帯電を十分に防止することができる。

【0089】また、電位規定部が平板状の場合には、電子被照射部材から電位規定部までの距離を d としたとき、電位規定部の、電子が照射される位置と対向する位置から、電子源の面と平行ないずれの方向にも少なくとも $2d$ の範囲内に電位規定部を設ければ、上述した $\tan \theta \leq 2$ の範囲を満たすことができる。この場合、例えば、電子源上に電位規定部を形成することもできるし、電子源と電子被照射部材との間に電位規定部を形成することもできる。

【0090】さらに、電子源の外周に、電子被照射部材へ向かって延びる壁状電極を形成し、この壁状電極で電位規定部の一部を構成することで電子源の大きさを小さくすることができ、同じ電子被照射部材の大きさでより小さな電子線発生装置を構成することができる。

【0091】電子放出素子として冷陰極型電子放出素子を用いることで、省電力で応答速度が速く、しかも大型の電子線発生装置を構成することができる。その中でも特に表面伝導型電子放出素子は、素子構造が簡単で、かつ複数の素子を容易に配置することができるので、表面伝導型電子放出素子を用いることによって、構造が簡単で、しかも大型の電子線発生装置が達成できる。

【0092】さらに、複数の表面伝導型電子放出素子を2次元のマトリクス状に配置し、複数本の行方向配線と複数本の列方向配線とによってそれぞれを結線することで、行方向と列方向に適当な駆動信号を与えることで、多数の表面伝導型電子放出素子を選択し電子放出量を制御し得るので、基本的には他の制御電極を付加する必要がなく、電子源を1枚の基板上で容易に構成できる。

【0093】本発明の画像形成装置は、本発明の電子線発生装置を用いているので上述したように電子の軌道が安定し、発光位置ずれのない良好な画像を形成することができるようになる。特に、電子放出素子として表面伝

導型電子放出素子を用いることで、構造が簡単で、かつ、大画面の画像形成装置が達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の第1実施例の一部を破断した斜視図である。

【図2】図1に示した画像形成装置をY方向から見た断面を模式的に示した図である。

【図3】図1に示した画像形成装置の電子源の要部平面図である。

【図4】図3に示した電子源のA-A'線断面図である。

【図5】図1に示した画像形成装置の電子源の製造工程を順に示した図である。

【図6】電子放出部形成用薄膜を形成する際に用いられるマスクの一例の平面図である。

【図7】フォーミング処理に用いられる電圧波形の一例を示す図である。

【図8】蛍光膜の構成を説明するための図である。

【図9】本発明の画像形成装置の第2実施例の一部を破断した斜視図である。

【図10】本発明の画像形成装置の第3実施例の概略断面図である。

【図11】熱電子源を用いた従来の画像形成装置の概略構成図である。

【図12】電界放出型の電子源を用いた従来の画像形成装置を一部拡大して示した概略構成図である。

【図13】表面伝導型電子放出素子の典型的な素子構成を示す図である。

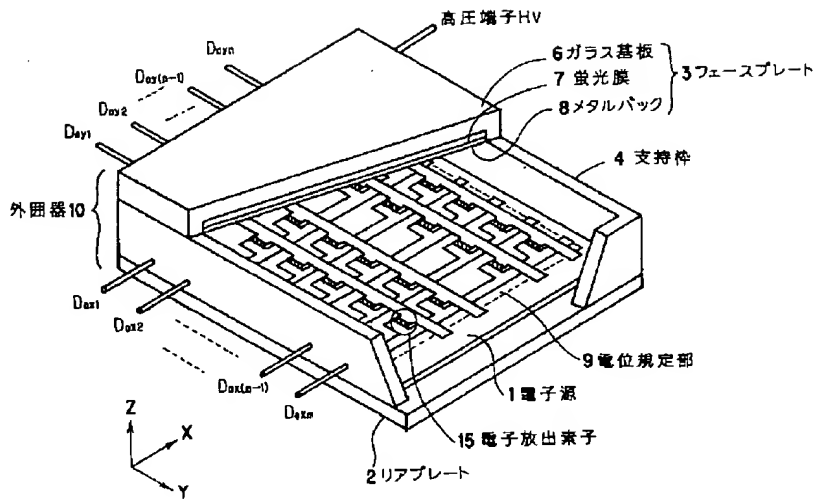
【符号の説明】

- 1、51、101 電子源
- 2 リアプレート
- 3、53、103 フェースプレート
- 4 支持棒
- 6 ガラス基板
- 7 蛍光膜
- 7a 蛍光体
- 8、58、108 メタルバック
- 9 電位規定部
- 10 外囲器
- 11 絶縁性基板
- 12 X方向配線
- 13 Y方向配線
- 14 層間絶縁層
- 14a コンタクトホール
- 15、115 電子放出素子
- 16、17 素子電極
- 18 電子放出部形成用薄膜
- 20 マスク
- 20a 開口
- 21 Cr膜

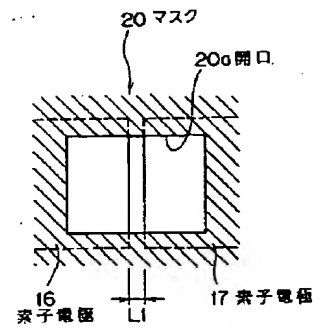
23 電子放出部
55 金属導電板

55a 電子通過孔
105 壁状電極

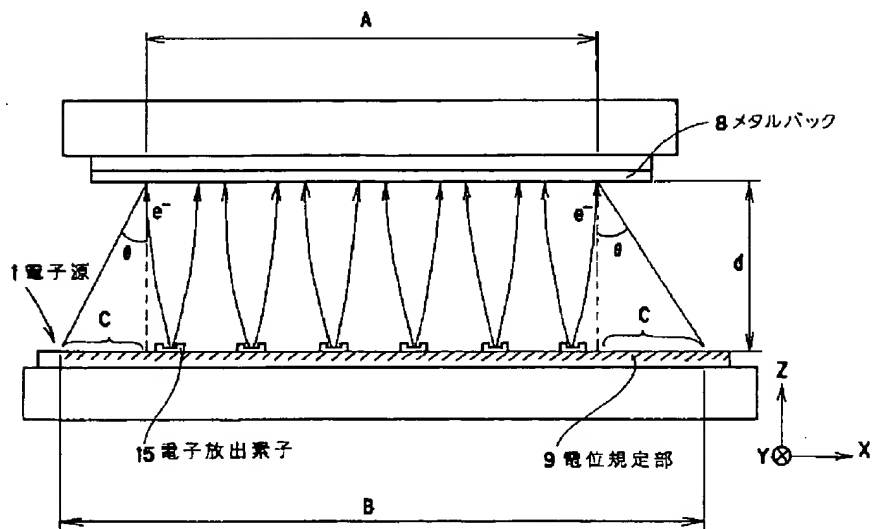
【図1】



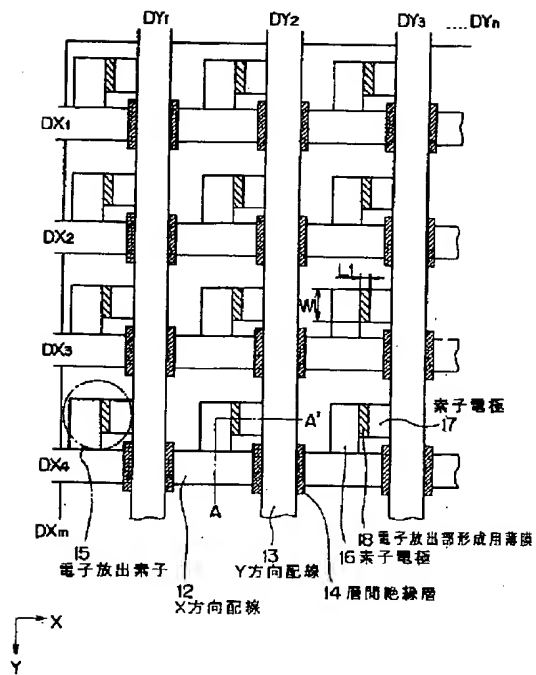
【図6】



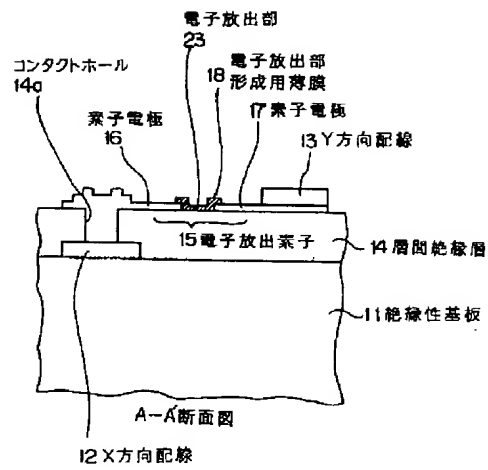
【図2】



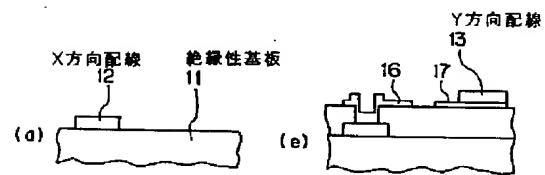
【図3】



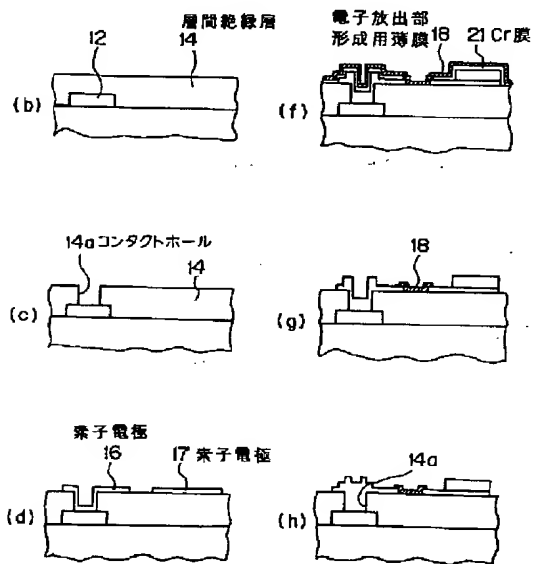
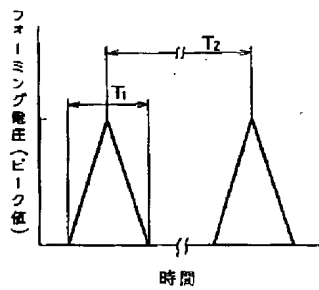
【図4】



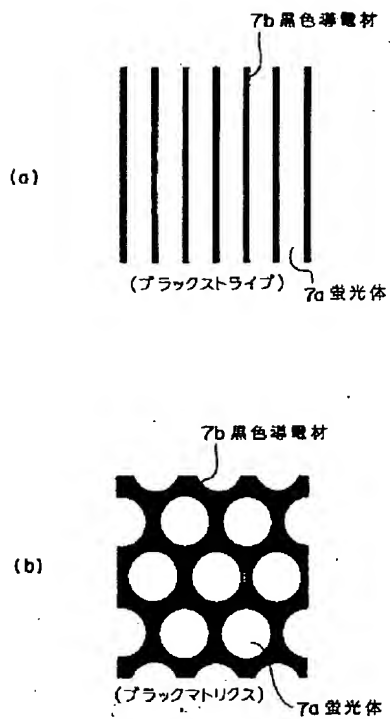
【図5】



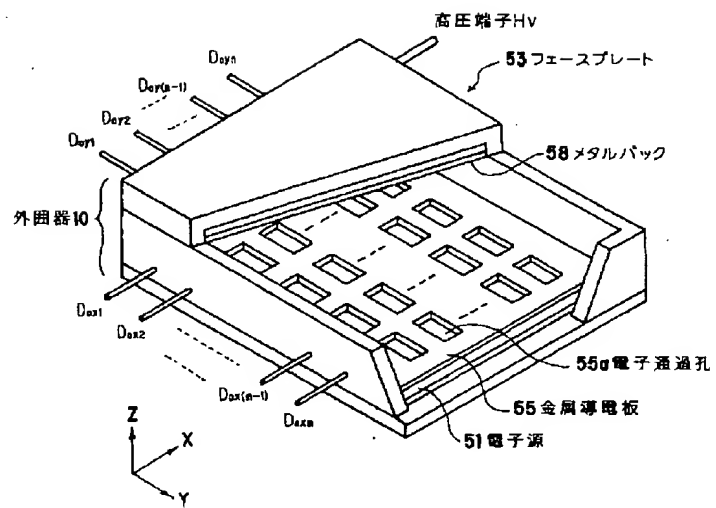
【図7】



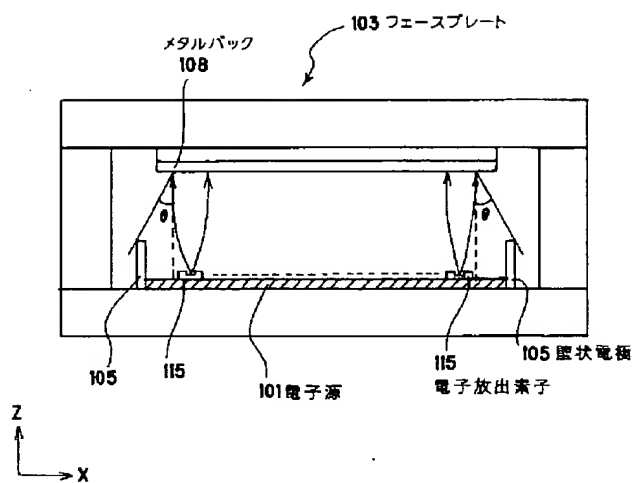
【図8】



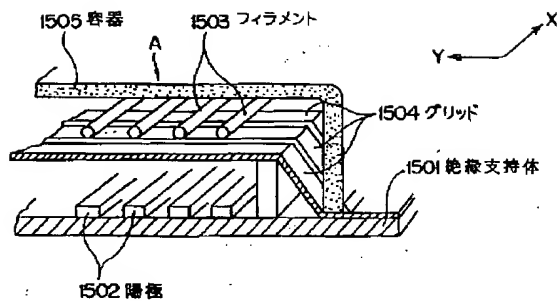
【図9】



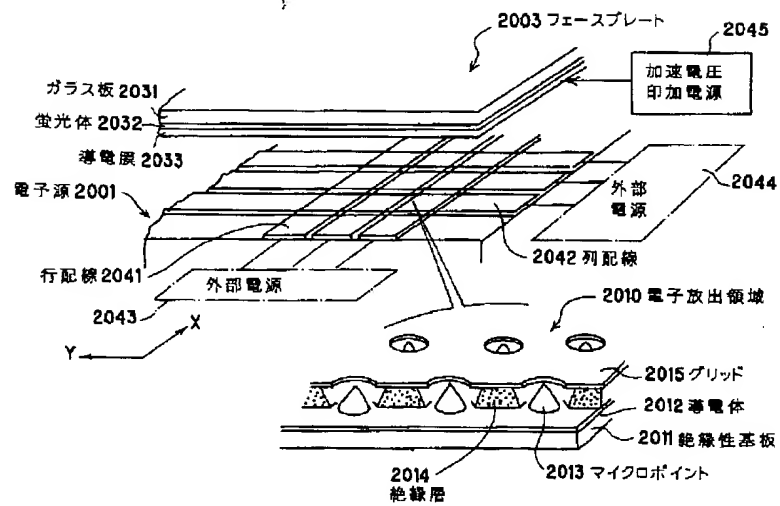
【図10】



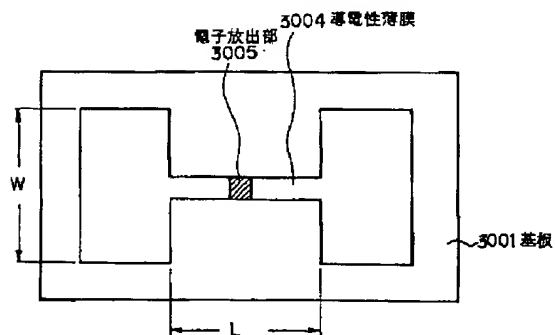
【図11】



【図12】



【図13】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

09-027285

(43)Date of publication of application : 28.01.1997

(51)Int.Cl.

H01J 31/12

H01J 1/30

H01J 31/15

(21)Application number : 07-173620

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 10.07.1995

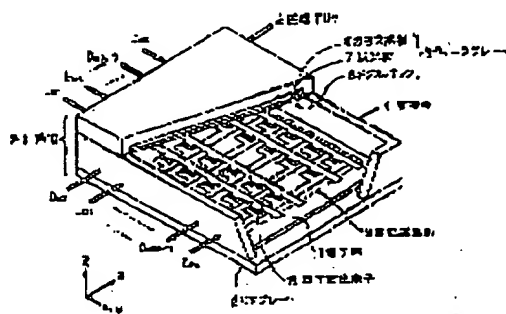
(72)Inventor : NAKAMURA NAOHITO
MITSUTAKE HIDEAKI
SANO YOSHIHISA

(54) ELECTRON BEAM GENERATOR AND IMAGE FORMING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely prevent an electron source from being charged so as to stabilize an emitted electron orbit by specifying potential within a minimum range.

SOLUTION: A faceplate 3 provided with a phosphor film 7 that is made to emit light when bombarded with electrons is opposed to an electron source 1 in which a plurality of electron emitting elements 15 arranged in a matrix are mounted. On the electron source 1, a potential specifying part 9 is provided in which potential is specified to be within a range satisfying $\tan \theta \geq 2$ where θ is the angle to a direction perpendicular to the surface of the electron source 1, as seen from the position of the faceplate 3 to which the electrons emitted from the electron emitting elements 15 are applied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3305168

[Date of registration]

10.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

